

# Escala de Richter, el termómetro de la destrucción

ALBERTO LEÓN MADRID 23.06.2009

La escala de Richter es el sistema de medición mundialmente utilizado a la hora de valorar la intensidad de un terremoto.

Fue creado en 1935 por el norteamericano Charles Richter con la colaboración de Beno Gutenberg y se basa en el hecho de que **un seísmo puede ser medido en base a la amplitud de sus ondas**. Richter propuso una fórmula logarítmica

TNT (en la tabla) significa Tonelada de trinitrotolueno, un explosivo)

A continuación se muestra una tabla con las magnitudes de la escala y su equivalente en energía liberada.

Magnitud Richter	Equivalencia de la energía TNT	Referencias
-1,5	1 g	Rotura de una roca en una mesa de laboratorio
1,0	170 g	Pequeña explosión en un sitio de construcción
1,5	910 g	Bomba convencional de la II Guerra Mundial
2,0	6 kg	Explosión de un tanque de gas
2,5	29 kg	Bombardeo a la ciudad de Londres
3,0	181 kg	Explosión de una planta de gas
3,5	455 kg	Explosión de una mina
4,0	6 t	Bomba atómica de baja potencia.
5,0	199 t	Terremoto en Albolote de 1956 (Granada, España)
5,5	500 t	Terremoto en Colombia (El Calvario, Meta, Colombia; 2008
6,0	1.270 t	Terremoto de Double Spring Flat de 1994 (Nevada, Estados Unidos)
6,2		Terremoto de Morón (2009) (Venezuela) Estado Carabobo
6,5	31.550 t	Terremoto de Northridge de 1994 (California, Estados Unidos)
7,0	199.000 t	Terremoto de Hyogo-Ken Nanbu de 1995 (Japón) Terremoto de Puerto Príncipe de 2010 (Haití)
7,2	250.000 t	Terremoto de Spitak 1988 (Armenia) Terremoto en Puerto Rico 21 enero <sup>2</sup>
7,5	750.000 t	Terremoto de Santiago de 1985 (Chile) Terremoto de Caucete 1977 (Argentina)
7,8	1.250.000 t	Terremoto de Sichuan de 2008 (China)
8,0	5.850.000 t	Terremoto del Perú de 2007 (Pisco, Perú)
8,1	6.450.000 t	Terremoto de México de 1985 (Distrito Federal, México)
8,5	31,55 millones de t	Terremoto de Sumatra de 2007
8,8	100 millones de t	Terremoto de Chile de 2010 (150 kilómetros al noroeste de Concepción)
9,0	150 millones de t	Terremoto de Lisboa de 1755
9,2	220 millones de t	Terremoto del océano Índico de 2004 Terremoto de Anchorage de 1964 (Alaska, Estados Unidos)
9,5	260 millones de t	Terremoto de Valdivia de 1960 (Chile)
10,0	6.300 millones de t	Estimado para el choque de un meteorito rocoso de 2 km de diámetro que impacte a 25 km/s
13,0	10 <sup>8</sup> megatones = 100 teratones	Impacto en la península de Yucatán que causó el cráter de Chicxulub hace 65 Ma <sup>3 4 5 6 7</sup>

## Crecimiento exponencial

La escala aumenta exponencialmente, de modo que un terremoto de intensidad 4 no es el

doble que otro de intensidad 2 sino 100 veces mayor y un terremoto un grado mayor que otro libera una energía 10 veces superior al mismo..

Un seísmo que tenga una magnitud **a 3,5 en esta escala habitualmente no es percibido**, pero puede llegar a causar algunos daños menores. A partir de ese punto de la escala, y hasta 5,5, el terremoto puede sentirse pero apenas causará daños. La cosa empieza a complicarse a partir de 5,5. Hasta 6, los desperfectos pueden ser leves en edificios y construcciones y a partir de ese punto y hasta 7 los daños ya son serios. Entre 7 y 7,9 nos encontramos con un terremoto mayor, que puede dejar altas cotas de destrucción.

**Y a partir de 8 estamos ante un gran terremoto**, con capacidad de ocasionar un desastre total en un importante área.

La escala no termina en el 10, como sería lógico pensar, sino que **llega hasta 12, punto que Richter hace equivaler a la fractura de la Tierra por el núcleo** y a una potencia de energía equivalente a 1 billón de toneladas de trinitrotolueno.

### Los más intensos

Hasta la fecha, el terremoto que mayor intensidad ha alcanzado en la escala de Richter fue el que **tuvo lugar en Valdivia (Chile) en 1960**, que alcanzó una magnitud de 9,6. El seísmo, que duró diez minutos, **causó la muerte a cerca de 3.000 personas** y otros 2 millones de damnificados. Su onda expansiva afectó al océano Pacífico, provocando un maremoto de 10 metros de altura que alcanzó el archipiélago de Hawái, a más de 10.000 kilómetros de distancia del epicentro.

El segundo más importante registrado en sismógrafo, con una magnitud de 9,2, fue **el que se produjo en 2004 en diciembre de 2004 en el océano Pacífico**, con epicentro en la costa oeste de Sumatra. El terremoto provocó una serie de tsunamis que afectaron a varios países costeros del Índico como India, Indonesia, Sri Lanka o Tailandia y causó 230.000 víctimas.

Otro de los grandes terremotos registrados fue el de México DF en 1985, con intensidad de 8,1. Aunque nunca se llegó a saber el número exacto de víctimas, algunas fuentes elevan la cifra hasta los 40.000 muertos.

**En España**, el seísmo más importante registrado, con 5 en la escala de Richter, **tuvo lugar en 1950 el municipio granadino de Albolote**. El suceso provocó 13 víctimas, varios heridos y la destrucción total de los municipios de Albolote y Atarfes. El seísmo también provocó daños en localidades como Santa Fe, Macarena y algunos barrios de Granada y sembró el temor en una amplia zona de la provincia.

The San Francisco earthquake of 1906 was a major earthquake that struck San Francisco and the coast of Northern California on April 18, 1906. Devastating fires broke out in the city and lasted for several days. As a result of the quake and fires, about 3,000 people died and over 80% of San Francisco was destroyed.

The earthquake and resulting fire are remembered as one of the worst natural disasters in the history of the United States alongside the Galveston Hurricane of 1900 and Hurricane Katrina in 2005. The death toll from the earthquake and resulting fire is the greatest loss of life from a natural disaster in California's history. The economic impact has been compared with the more recent Hurricane Katrina.

**Chile earthquake in 2010 was so powerful that it likely shifted an Earth axis and shortened the length of a day, NASA announced Monday.**

By speeding up Earth's rotation, the magnitude 8.8 earthquake—the fifth strongest ever recorded, according to the USGS—should have shortened an Earth day by 1.26 millionths of a second, according to new computer-model calculations by geophysicist Richard Gross of NASA's Jet Propulsion Laboratory in California.

For comparison, the same model estimated that the magnitude 9 Sumatra earthquake in December 2004 shortened the length of a day by 6.8 millionths of a second.

#### How Chile Earthquake Shortened Day

To explain, Sverdrup, who wasn't involved in the NASA calculation, turned to the image of a spinning figure skater. "As she pulls her arms in, she starts **rotating** faster."

Likewise, as a portion of Earth's mass drew in ever so slightly and quickly during the Chile earthquake, the planet began spinning a bit quicker.

The Chilean quake was a so-called thrust earthquake, which occurs when a large section of the Earth's surface—in this case, the Nasca tectonic plate—**dives beneath** an adjacent plate. This process, called subduction, can cause earthquakes and volcanic eruptions (learn about plate tectonics).

"The layer of rock on the [Nasca plate] dove down into the Earth's interior, and that's like the skater pulling her arms in toward her body," Sverdrup said.

Only thrust earthquakes, with their inward motion, can shorten Earth days. Other types of earthquakes, such as horizontal strike-slip quakes, in which two plates slide horizontally past one another, don't affect Earth's rotation.

The shortening of Earth's day caused by the Chilean earthquake won't be permanent, although exact duration of the effect can't be measured.

Thrust earthquakes aren't the only phenomena that can shorten, or lengthen, Earth days. Volcanic eruptions or tidal effects from the moon can also cause such effects.

#### 2010 Chile Earthquake Born in 1960?

The recent Earth-axis jolt may have been the result of stress buildup from a magnitude 9.5 quake that struck Chile in 1960, scientists announced in a separate study yesterday.

"The story is quite similar to the December 26, 2004, magnitude 9.0 Sumatra earthquake, which was followed by a magnitude 8.7 quake on [the Sumatra fault's] southern end on the 28th of March 2005," geologist Jian Lin of Woods Hole Oceanographic Institution in Massachusetts said in a statement.

"The only difference is that it took 50 years for the northern neighboring section of the 1960 [Chile] earthquake to rupture, while it took only three months for the southern adjacent segment to rupture in Sumatra."

It's unclear why the Chile fault took so much longer than the Sumatra fault to "follow up," Lin added.

"But even 50 years is short enough [to fall within] a person's lifetime," he said. "Thus, we should consider the earthquake-interaction possibility seriously."



I suggest you should understand...

- How can an earthquake change the Earth rotation?
- Richter scale is a logarithmic measure. It means that a difference of ONE point between two earthquake magnitudes represents a difference of... in energy released
- Do you know of any earthquakes in the table above? Point out five major earthquakes in Earth history